

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-307775

(43)Date of publication of application : 22.11.1996

(51)Int.Cl.

H04N 5/335
G03B 9/08
H04N 5/16
H04N 5/91

(21)Application number : 07-114546

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 12.05.1995

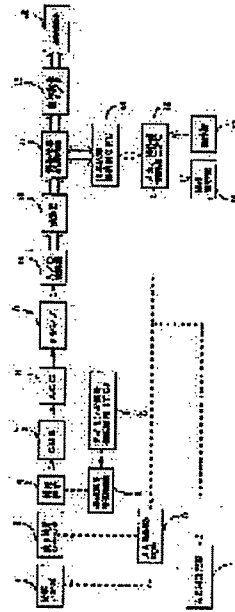
(72)Inventor : KONDO KENICHI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To clamp image data by eliminating the dark current of an image pickup element and the influence of noise.

CONSTITUTION: At first, an image pickup is performed in a state that a shutter 2 is closed. As for the image data obtained at this time, the average value of the data of plural parts within the valid area of the image pickup element 4 is determined in an arithmetic unit 19 and is stored after the signal level of the light shielding area of the image pickup element 4 is clamped to a prescribed level in a clamp circuit 9. Next, the shutter 2 is opened and closed and a this photographing is performed. The image data obtained at this time is clamped because the average value stored in the arithmetic unit 19 is subtracted after the signal level of the light shielding area is clamped to a prescribed level in the clamp circuit 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-307775

(43)公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int.Cl. ^s	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/335			H 0 4 N 5/335	P
G 0 3 B 9/08			G 0 3 B 9/08	G
H 0 4 N 5/16			H 0 4 N 5/16	C
5/91			5/91	J

審査請求 未請求 請求項の数22 OL (全 13 頁)

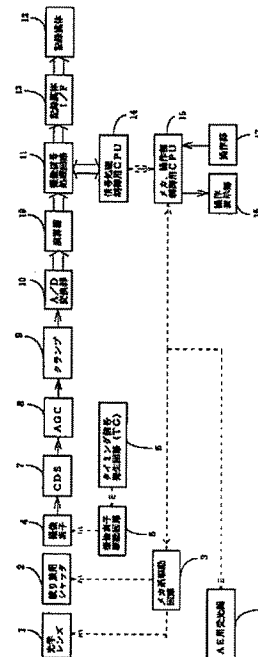
(21)出願番号	特願平7-114546	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成7年(1995)5月12日	(72)発明者	近藤 健一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74)代理人	弁理士 國分 孝悦

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【目的】 撮像素子の暗電流やノイズの影響を除去して画像データをクランプする。

【構成】 最初にシャッタ2を閉じた状態で撮像を行い、このとき得られる画像データは、撮像素子4の遮光領域の信号レベルをクランプ回路9で所定レベルにクランプされた後、演算器19において撮像素子4の有効領域内の複数部分のデータの平均値を求めて記憶して置く。次にシャッタ2を開閉して本撮影を行い、このとき得られる画像データは、その遮光領域の信号レベルをクランプ回路9で上記所定レベルにクランプされた後、演算器19において上記記憶された平均値が減算されることによりクランプされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体像をシャッタを通じて撮像し画像データを得る撮像素子と、

上記シャッタを閉じた状態で行われる撮像により上記撮像素子から得られる第1の画像データを記憶する記憶手段と、

上記シャッタを開閉して行われる撮像により上記撮像素子から得られる第2の画像データのゼロレベルを上記記憶手段に記憶した上記第1の画像データを用いてクランプするクランプ手段とを備えた撮像装置。

【請求項2】 上記第1の画像データが上記撮像素子の一部の領域の画像データであり、上記第2の画像データのゼロレベルをクランプするための基準として上記第1の画像データの平均値を用いた請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 上記第1の画像データが上記撮像素子の全領域中の複数部分の各々1つ以上の画素の画像データであり、上記第2の画像データのゼロレベルをクランプするための基準として上記第1の画像データの平均値を用いた請求項1記載の撮像装置。

【請求項4】 上記第1の画像データが上記撮像素子の遮光領域の一部の領域又は全体の画像データと上記撮像素子の有効領域の一部の領域又は全体の画像データとから成るデータであり、上記第2の画像データのゼロレベルをクランプするための基準として上記有効領域の画像データの平均値と遮光領域の画像データの平均値との差を用いると共に上記有効領域、遮光領域のいずれか一方のデータをクランプするようにした請求項1記載の撮像装置。

【請求項5】 上記第1の画像データが複数水平ラインの画像データであり、上記第2の画像データのゼロレベルをクランプするための基準として上記第1の画像データの同一の縦ラインの画像データの平均値を用い、それぞれに対応する縦位置の信号に対してクランプするようにした請求項1記載の撮像装置。

【請求項6】 上記第1の画像データが上記撮像素子の全領域中の複数部分における各々複数の画素の画像データであり、各部分のデータはそれぞれに平均され、平均されたデータより全領域の遮光時の信号レベルを形状推測することで求め、上記第2の画像データのゼロレベルをクランプするための基準として上記第1の画像データから形状推測することで得られた各画素に対応するデータを用いるようにした請求項1記載の撮像装置。

【請求項7】 上記クランプが上記撮像素子の各ライン毎に行われる請求項1記載の撮像装置。

【請求項8】 上記撮像素子は複数の出力線を有する撮像素子であり、上記クランプは各出力線のそれぞれの出力画像データ毎に行われる請求項1記載の撮像装置。

【請求項9】 被写体の光学像をシャッタを通じて撮像し画像データを得る撮像素子と、

上記シャッタを閉じた状態で行われる撮像により上記撮像素子から得られる第1の画像データを記憶する記憶手段と、

上記シャッタを開閉して行われる撮像により上記撮像素子から得られる第2の画像データから上記記憶手段に記憶した上記第1の画像データを減算するクランプ手段とを備えた撮像装置。

【請求項10】 上記第1の画像データが上記撮像素子の一部の領域の画像データであり、上記第2の画像データから減算される数値は上記第1の画像データの平均値である請求項9記載の撮像装置。

【請求項11】 上記第1の画像データが上記撮像素子の全領域中の複数部分の各々1つ以上の画素の画像データであり、上記第2の画像データから減算される数値は上記第1の画像データの平均値である請求項9記載の撮像装置。

【請求項12】 上記第1の画像データが上記撮像素子の遮光領域の一部の領域又は全体の画像データと上記撮像素子の有効領域の一部の領域又は全体の画像データとから成るデータであり、上記第2の画像データの遮光領域の画像データに対して上記第1の画像データの有効領域の画像データの平均値から遮光領域の画像データの平均値を引いた値を加算するか又は上記第2の画像データの遮光領域の画像データに対して上記第1の画像データの遮光領域の画像データの平均値から有効領域の画像データの平均値を引いた値を減算するようにした請求項9記載の撮像装置。

【請求項13】 上記第1の画像データが複数水平ラインの画像データであり、上記第2の画像データから減算される数値は上記第1のデータの同一の縦ラインの画像データの平均値であり、上記クランプ手段がそれぞれに対応する縦位置の信号に対してクランプするようにした請求項9記載の撮像装置。

【請求項14】 上記第1の画像データが上記撮像素子の全領域中の複数部分の各々複数の画素の画像データであり、各部分のデータはそれぞれに平均され、その平均データより全領域の遮光時の信号レベルを形状推測することで求め、上記第2の画像データから減算される数値は上記第1の画像データから形状推測することで得られた各画素に対応するデータを用いる請求項9記載の撮像装置。

【請求項15】 上記クランプ手段で行われるクランプは上記撮像素子の各ライン毎に行われる請求項9記載の撮像装置。

【請求項16】 上記撮像素子は複数の出力線を有する撮像素子であり、上記クランプ手段は各出力線のそれぞれの出力画像データ毎にクランプを行う請求項9記載の撮像装置。

【請求項17】 1回目に上記シャッタを開閉して画像データを記憶手段に記憶し、2回目にシャッタを閉じた

状態でクランプの基準となる画像データを記憶手段に記憶し、上記記憶された2つの画像データによりクランプが行われる請求項9記載の撮像装置。

【請求項18】 被写体像をシャッタを通じて撮像し第1の画像データを得る撮像素子と、
上記撮像素子の遮光領域の信号レベルをクランプするクランプ手段と、
上記シャッタを閉じた状態で行われる撮像により上記撮像素子から得られる第2の画像データのうちの有効領域から得られる画像データの平均値と遮光領域から得られる画像データの平均値との差のデータを算出して記憶する演算手段とを備え、
上記演算手段は、上記シャッタを開閉して行われる撮像により得られる上記遮光領域の信号レベルを上記クランプ手段がクランプする際のクランプレベルを上記記憶された差のデータに応じて変化させるようにした撮像装置。

【請求項19】 上記第1、第2の画像データを共通のメモリの別々のアドレスに記憶するようにした請求項1～18の何れか1項記載の撮像装置。

【請求項20】 上記第1、第2の画像データを別々のメモリに記憶するようにした請求項1～18の何れか1項記載の撮像装置。

【請求項21】 上記シャッタ開閉によって得られた画像データの平均値によって得られたクランプの基準データはビット拡張されたデータであり、このビット拡張されたデータを用いてクランプが行われる請求項1～18の何れか1項記載の撮像装置。

【請求項22】 上記クランプが特定温度以上で行われる請求項1～18の何れか1項記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はデジタルスチル電子カメラ等の撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、デジタル技術を成り立たせるのに重要な役割を担っているメモリICやアナログ-デジタル変換ICの性能の向上及びコストの低下が目覚ましく、このため、ビデオカメラや電子スチルカメラなどもデジタル化された製品が普及しつつある。図5は従来のデジタル電子スチルカメラの構成を示すブロック図である。図において、1は被写体の光学像を結像するための光学レンズ、2は絞り機能とシャッタ機能とを備えるレンズシャッタ、3はメカ系各部の駆動回路、4は被写体の光学像を電気信号に変換するCCDを用いた撮像素子、5は撮像素子4を駆動させるために必要なタイミング信号を発生するタイミング信号発生回路（以下TG）、6はTG5からの信号を撮像素子4の駆動に必要なレベルに増幅する撮像素子駆動回路、7は撮像素子4の出力ノイズ除去のためのCDS回路、8はCDS回路

7の出力信号を増幅するためのAGC回路、9は増幅された信号のゼロ（黒）レベルを固定するためのクランプ回路である。

【0003】10はアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器、11は撮像信号処理回路、12は記録媒体で、例えば、メモ리카ードやハードディスクが用いられる。13は記録媒体12に信号を記録するためのインターフェース回路、14は撮像信号処理回路11の制御のための信号処理制御用CPU、15はメカおよび操作部の制御のためのCPU、16は操作補助のための表示やカメラの状態を表わす操作表示部、17はカメラを外部からコントロールするための操作部、18は撮像素子4に適正な露光を行うための絞り値とシャッタ秒時とを求めるために被写体の輝度を測定するAE用受光器である。

【0004】図6は図5の撮像信号処理11の構成を詳細に示すブロック図であり、101は撮像素子4の出力信号を各色毎の信号c1、c2に分離する色分離回路、102は色分離された信号c1、c2からRO、GO、BOの各原色信号を導出する色マトリクス回路、103はRO、GO、BOの各原色信号のレベルを、被写体に照射する光源の色温度に応じて補正するホワイトバランス補正回路、104は補正されたR、G、B信号から色差信号R-Y、B-Yを導出する色差信号導出回路、105は同じく補正されたR、G、B信号から輝度信号の色成分を補正する信号YLを導出する低周波輝度信号補正值導出回路、106は撮像信号に重畳している色変調信号を除去する色変調分トラップ回路、107は水平方向の輪郭を強調する水平オーバーチャ回路、108は垂直方向の輪郭を強調する垂直オーバーチャ回路、109は輪郭強調された各信号とスルーの信号とを加算して信号YOを得る加算器、110は信号YOからYLを減算する減算器である。

【0005】次に従来例の動作について図5、6を用いて説明する。撮影者が操作部17で撮影開始を命令するとカメラは撮影動作を始める。まず、AE用受光器18によって被写体の輝度を測定し、その測定値をもとにレンズシャッタ2の絞り値とシャッタスピードをメカ、操作部制御用CPU15により求める。メカ、操作部制御用CPU15は求められた制御値をもとにメカ系駆動回路3を制御してレンズシャッタを駆動する。このようにして、被写体の光学像は適正な光量で撮像素子4のイメージエリア上に結ばれる。撮像素子4は、TG5の出力を撮像素子駆動回路6で増幅した駆動信号により動作される。なお、TG5はメカ、操作部制御用CPU15によりその動作を制御されている。

【0006】このようにして駆動された撮像素子4の出力はCDS回路7によりノイズの低減を行った後、AGC回路8で適当なレベルに増幅される。次にクランプ回路9においてAGC回路8の出力の黒レベル部を適当な

電位にクランプする。このような処理がなされた後に撮像信号出力はA/D変換器10によりデジタル信号に変換されて撮像信号処理回路11に入力される。撮像信号処理回路11では、以下に述べる所定の輝度信号処理、色信号処理が行われ、さらに、不図示の所定フォーマットへの信号変換処理を経て画像信号が得られ、この画像信号は記録媒体1/F13を介して記録媒体12に記録される。

【0007】図6において、撮像信号処理回路11にはA/D変換器10から撮像素子出力信号(撮像信号)が入力される。この信号は、一般に用いられる補色市松フィルタ配列の撮像素子4の場合は、ODDフィールドの撮像素子信号出力は(Mg+Y1)と(G+Cy)の点順次信号を、EVENフィールドの撮像素子信号出力は(G+Y1)(Mg+Cy)の点順次信号を、それぞれ線順次化した信号となる。撮像信号処理回路11においてまず色分離回路101で撮像信号を各色信号c1((Mg+Y1)と(G+Y1)の線順次信号)とc2((G+Cy)と(MG+Cy)の線順次信号)とに分れる。

【0008】分離された信号c1、c2は色マトリクス回路102で線同時化及びマトリクス演算により各原色信号RO、GO、BOに変換され、WB補正回路103に送られる。WB補正回路103では信号処理制御用CPU14から送られてくるWB制御信号により被写体を照射している光の色温度補正を行う。補正されたRGB信号から色差信号R-YとB-Yとを色差信号導出回路104により導出する。一方、低周波輝度信号補正值導出回路105では、各色毎の明るさの再現性を向上させるために、輝度信号を構成する色成分比を補正する補正信号YLをRGB信号をもとに導出する。

【0009】一方、A/D変換器10からの撮像信号は色変調分トラップ回路106にも入力され、輝度信号に重畳されている変調された色信号を減衰する。その出力から水平アバーチャ回路107と垂直アバーチャ回路108とによりそれぞれ輪郭が強調されたアバーチャ信号が導出され、スルーの輝度信号と加算器109で加算される。この加算された信号YOから減算器110で補正值YLが減算されることにより、補正された輝度信号Yが得られる。

【0010】図7は撮像素子4の構成を示す図である。71は光電変換のためのフォトダイオード、72はフォトダイオードの電荷を転送するための垂直CCD、73は垂直CCD72から転送されてきた1ライン毎の電荷を転送する水平CCD、74は水平CCD73から転送されてきた1画素毎の電荷を電圧信号とするための出力アンプである。フォトダイオード71と垂直画素とで形成される全画素領域は二つの領域よりなり、75で示される領域は結像される光学像を電荷信号に変換するための有効領域、76で示される領域は黒レベル基準を明確にする

ために画素表面をアルミ層で遮光することで形成される遮光領域である。この図7はインターライン方式とよばれるCCD撮像素子の構成図であるが、その他の撮像素子、例えばフレームトランスファCCD撮像素子、MOS型撮像素子、増幅型撮像素子等においても、これと同様に有効領域と遮光領域とが構成される。

【0011】このような撮像素子を使った従来のデジタルスチル電子カメラにおいては、クランプ回路9により撮像信号の遮光領域76部分の信号をクランプし、任意の電位に固定してからAD変換器10に入力される。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述した従来のデジタルスチル電子カメラにおいては次のような問題があった。撮像素子を完全に遮光した状態で撮影を行った場合は、有効領域75と遮光領域76の信号レベルは本来同一となるはずであるが、高温下においては二つの領域の信号レベルが異なることがある。これは、画素表面にアルミ層が形成されることから画素の半導体表面の状態がアルミ層のない部分と異なった状態となり、このために二つの領域における暗電流の発生量が異なることや、あるいは増幅型の撮像素子では二つの領域の電位に差が生ずるなどが原因で起きるものである。このような遮光領域と有効領域とのダークレベルの差のある信号を処理して画像信号を作ると、黒バランスやホワイトバランスがずれるため、色再現の正しい画像を得ることはできない。

【0013】本発明は上記のような問題に対処するものであり、色再現性に優れ、かつノイズの少ない、品位の高い画像を得ることのできるデジタルスチル電子カメラ等の撮像装置を実現することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明においては、被写体像をシャッタを通じて撮像し画像データを得る撮像素子と、上記シャッタを閉じた状態で行われる撮像により上記撮像素子から得られる第1の画像データを記憶する記憶手段と、上記シャッタを開閉して行われる撮像により上記撮像素子から得られる第2の画像データのゼロレベルを上記記憶手段に記憶した上記第1の画像データを用いてクランプするクランプ手段とを設けている。

【0015】

【作用】本発明によれば、シャッタを閉じたままでなされる最初の撮影で得られた第1の画像データは記憶手段に蓄えられ、次にシャッタの開閉により得られる第2の画像データは、そのゼロレベルが記憶手段に蓄えられたデータ値となるようにクランプ処理される。

【0016】

【実施例】以下、本発明の第1～第8の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施例によるデジタル電子カメラの構成を示すブロック図である。図中、従来例を示す図5と同一の機能を持つ要素は

同一の番号を付してあり、重複する説明は省略する。図1においては、A/D変換器10と撮像信号処理回路11との間に演算器19が追加されている。この演算器19は任意のデータの平均処理、加算、減算すると共に、任意のデータを記憶するメモリを記憶手段として有する演算器である。

【0017】図2はデジタル電子カメラの動作を説明するタイミング図である。撮影者が操作部17で撮影開始を命令すると、図2の撮影開始トリガ信号がメカ、操作部制御用CPU15に送られてカメラは撮影動作を始め、まず、撮像素子4の各垂直CCDをクリアし、その間にAE用受光器17によって被写体の輝度を測定し、その測定値をもとにレンズシャッタ2の絞り値とシャッタースピードをメカ、操作部制御用CPU15により求める。続いて、シャッタを閉じたままで、上記求められた絞り値とシャッタースピードで実際に撮影されるのと同様の電荷蓄積時間が与えられて電子シャッタパルスと電荷読み出しパルスにより撮像素子4が駆動される。このようにして蓄積、読み出しされた撮像素子4の出力はCDS回路7によりノイズの低減を行い、適当な出力レベルとなるようにAGC回路8で増幅を行い、黒レベルが適当な電位となるようにクランプ回路9により出力信号中の遮光領域76の信号をクランプする。

【0018】このような処理がなされた後に撮像信号出力はA/D変換器10でデジタル信号に変換される。A/D変換されたダークデータのうち有効領域75内の複数の領域のデータが演算器19のメモリに取り込まれると共に、これらのデータの平均値Xが算出される。従ってこの平均値Xは暗電流、ノイズを示すものとなる。

【0019】次に本撮影が行われる。先に求められたシャッタースピードと絞り値で撮像素子4に被写体像が露光される。撮像素子4はこれを電荷に変換して順次電圧信号として出力する。このようにして駆動された撮像素子4の出力はCDS回路7によりノイズの低減を行い、適当な出力レベルとなるようにAGC回路8で増幅を行い、黒レベルが適当な電位となるようにクランプ回路9により遮光領域76の信号を上記1回目のクランプと同一レベルにクランプする。

【0020】このような処理がなされた後に撮像信号出力はA/D変換器10によりデジタル信号に変換される。変換された各画素データは演算器19に入力され、先に算出された平均値Xが引かれる。すなわち、デジタルデータの演算上のクランプがなされたことになる。ここで、実際には、Xより低いデータも存在するので、例えば10ビットのデータであれば、引き算された各画素のデータに対して例えばプラス30程度の加算がなされる。このように演算処理されたデータは撮像信号処理回路11に入力され、従来例と同様に所定の輝度信号処理、色信号処理が行われ、さらに、不図示の所定フォーマットへの信号変換処理を経て、記録媒体I/F13を

介して記録媒体12に記録される。

【0021】上述のようにデジタルクランプ動作を行うことにより、画像データのゼロレベルは必ず固定されることになり、このため黒バランス、白バランスが正しく、色再現性のよい画像が得られる。

【0022】尚、上記説明では、1回目の撮像でのダークデータの抽出は有効領域75内の複数の領域としたが、任意の1ヶ所としても十分に効果を得ることができる。また、ダークデータの平均値Xを小数点1桁まで演算し、これをビット拡張してデジタルクランプを行うことによって、より高い精度のクランプを行うことができる。これは、以下に述べる各実施例においても有効であり、特に1ライン毎に行うクランプでは有効性を発揮する。

【0023】次に第2の実施例について説明する。撮像信号処理回路11内で再度ダークレベルのクランプを行うように構成された撮像信号処理回路がある。このような構成の撮像信号処理回路11では、第1の実施例の場合にはダーク領域の値は画像データのゼロレベルと異なるので正しいクランプが行われない。そこで、この第2の実施例では、ダークレベルと有効レベルの黒レベルとの差を同一にする手段を設けている。

【0024】第1の実施例と同様に1回目の遮光状態での撮影が行われ、撮像素子4の出力信号は、CDS、増幅、クランプ処理がなされた後、A/D変換器10によりデジタル信号に変換される。A/D変換されたデータのうち有効領域75内の複数の領域のデータと遮光領域76内の複数の領域のデータとが演算器19のメモリに取り込まれ、それぞれに遮光領域76のデータの平均値Xd、有効領域75のデータの平均値Xeが算出される。

【0025】次に本撮影が従来例と同様に行われ、撮像素子4よりの撮像信号はCDS、増幅、クランプ処理された後、A/D変換器10によりデジタル信号に変換される。各画素データは演算回路19に入力され、遮光領域76のデータからは先に求められたXdが引かれ、有効領域75のデータからは先に求められたXeが引かれる。ここで、実際には、Xd、Xeより低いデータも存在することから、例えば10ビットのデータであれば引き算された各画素データにプラス30程度の加算がなされる。このように演算処理されたデータは撮像信号処理回路11に入力され、従来例と同様に所定の輝度信号処理、色信号処理が行われ、さらに、不図示の所定フォーマットへの信号変換処理を経て、記録媒体I/F13を介して記録媒体12に記録される。

【0026】次に第3の実施例について説明する。第1の実施例と同様に1回目の遮光状態での撮影が行われ、撮像素子4の出力信号は、CDS、増幅、クランプ処理がなされた後、A/D変換器10によりデジタル信号に変換される。A/D変換されたデータのうち有効領域75内の複数の領域のデータと遮光領域76内の複数の領域のデ

ータとが演算器19のメモリに取り込まれ、それぞれに遮光領域76のデータの平均値 X_d 、有効領域75のデータの平均値 X_e が算出され、さらにその差 $X_s = X_e - X_d$ が算出される。

【0027】次に本撮影が従来例と同様に行われ、撮像素子4よりの撮像信号はCDS、増幅、クランプ処理された後、A/D変換器10によりデジタル信号に変換される。各画素データは演算器19に入力され、遮光領域76のデータには先に求められた X_s が加算される。このように演算処理されたデータは撮像信号処理回路11 10に入力され、従来例と同様に所定の輝度信号処理、色信号処理が行われ、さらに、不図示の所定フォーマットへの信号変換処理を経て、記録媒体I/F13を介して記録媒体12に記録される。

【0028】なお、ここでは遮光領域76のゼロレベルと有効領域75との差を遮光領域76において補正（クランプ）したが、逆に有効領域75において補正（クランプ）することも可能である。しかし遮光領域76で補正（クランプ）したほうが処理量が少なく有利である。

【0029】次に第4の実施例について説明する。図3 20は本実施例のデジタル電子カメラの構成を示すブロック図である。20は演算器19より命令されるクランプレベル値のデータを実際に電圧に変換しクランプ回路9に入力するためのD/A変換器である。他の部分は図1と同一構成されている。

【0030】第1の実施例と同様に1回目の遮光状態での撮影が行われ、撮像素子4の出力信号は、CDS、増幅処理された後、黒レベルが適当な電位 V_1 となるように、クランプ回路9により遮光領域76の信号をクランプする。クランプ処理がされた撮像信号はA/D変換器10によりデジタル信号に変換される。A/D変換されたデータのうち有効領域75内の複数領域のデータと遮光領域76内の複数領域のデータとが演算器19のメモリに取り込まれ、それぞれに遮光領域76のデータの平均値 X_d 、有効領域75のデータの平均値 X_e が算出され、さらにその差 $X_s = X_e - X_d$ が算出される。この値をもととしてクランプレベル補正電圧量をデータとしてD/A変換器20に入力し、D/A変換器20はこのデータに応じた電圧 V_2 を出力する。

【0031】次に本撮影が従来例と同様に行われ、撮像素子4の出力信号は、CDS、増幅処理された後、黒レベルが電位 V_2 となるようにクランプ回路9により遮光領域76の信号をクランプする。クランプ処理がされた撮像信号出力はA/D変換器10によりデジタル信号に変換される。そのデジタル画像データはそのまま撮像信号処理回路11に入力され、従来例と同様に所定の輝度信号処理、色信号処理が行われ、さらに、不図示の所定フォーマットへの信号変換処理を経て、記録媒体I/F13を介して記録媒体12に記録される。

【0032】次に第5の実施例について説明する。図7 50

のようなインターライン型CCDを用いた撮像素子4においては、画素開口部から入った光が垂直CCD72内に達し、垂直CCD72で光電変換することによる、いわゆるスミア現象が存在する。電子スチルカメラでは、メカニカルシャッタが用いられることから、メカニカルシャッタが閉じた後、撮像素子4のホトダイオード71から垂直CCD72への電荷読み出し直前に垂直CCD72を高速転送することによって、スミア成分となる不要電荷を履き捨てることが行われる。

【0033】先に従来の電子スチルカメラの問題点として指摘した撮像素子4の遮光領域76の0レベルと有効領域75の0レベルとの差は、主として両領域の垂直CCD72における暗電荷の発生に起因する。このために、ホトダイオード71から垂直CCD72への電荷読み出し直前に垂直CCD72の高速電荷除去を行う電子スチルカメラでは、ホトダイオード71から垂直CCD72への電荷読み出しから水平CCD73を介して読み出されるまでの時間に比例して遮光領域76の0レベルと有効領域75の0レベルとの差は大きくなることから、読み出されるのが遅いラインほど遮光領域76の0レベルと有効領域75の0レベルとの差は大きくなる。

【0034】従ってこのように垂直CCD73への読み出し直前に高速クリアされる撮像素子4においては、本実施例ではこれまで述べてきた各実施例の動作を各ラインごとに行うようにする。すなわち、演算器19で計算され記憶される補正（クランプ）量は各ラインごとの補正（クランプ）量であり、補正（クランプ）も各ラインごとに行われる。

【0035】次に第6の実施例について説明する。最近、高画素数の撮像素子が多く製造されるようになってきたがこのような撮像素子においては高速で電荷読み出しが行われねばならない。しかしながら高速電荷読み出しで十分な特性が得られないことから、出力線（水平CCD73）を複数設けることがよく行われる。このような撮像素子においては、各出力線の出力アンプ74のゲインが一致しない等の原因によって、撮像素子の遮光領域76と有効領域75のゼロレベルの差が出力毎に異なる。従って、本実施例ではこれまで述べてきた各実施例の動作を各出力系ごとに行うようにする。すなわち、演算器19で計算され記憶される補正（クランプ）量は各出力系ごとの補正（クランプ）量であり、補正（クランプ）も各出力系ごとに行われる。

【0036】次に第7の実施例について説明する。撮像素子の高温下の特性で問題となるのは遮光領域76と有効領域75のゼロレベルの差のみではない。先にも述べたが、遮光領域76と有効領域75のゼロレベルの差は各領域の垂直CCD72の暗電荷の発生量が異なることにあるが同領域内においても各垂直CCD毎の暗電荷の発生量は、遮光領域76と有効領域75の垂直CCD72の暗電荷の発生量の差よりはるかに少ないが、わずか

な差を持つ。このために、このような撮像素子を用いた撮像装置で高温下で撮影して得られた画像に薄い縦スジが現われることになり、品位の低い画像となってしまう。

【0037】このような撮像素子に対して適用されるのが本実施例であり、演算器19において用いられる補正（クランプ）データは複数のラインのダーク時のデータの平均値である。図4は本実施例による撮像素子の駆動タイミングを示す。撮影者が操作部17で撮影開始を命令するとカメラは撮影動作を始める。まず、撮像素子4の垂直CCD72と水平CCD73の駆動が始まる。同時に駆動AE用受光器17によって被写体の輝度を測定し、その測定値をもとにレンズシャッタ2の絞り値とシャッタスピードをメカ、操作部制御用CPU15にて算出する。

【0038】垂直CCD駆動パルスがちょうど全転送段数を送るパルス数を越えると、CDS、増幅、クランプ処理がなされた撮像信号出力はA/D変換器10においてデジタル信号に変換される。デジタル化された画像データは、複数のライン分のデータが演算器19のメモリに取り込まれ、それぞれのラインの同順位の画素のデータの平均値が計算される。言い代えるとそれぞれの縦ラインの平均ダークレベルを求めることになる。この場合、平均値を求めるのに必要なライン数は多いほどよく、100ライン位の平均値を求めれば有効な補正（クランプ）ができることが確認されている。

【0039】このようにして水平nライン分のデータの取り込みが行われ、その平均値の演算が終了すると、先に求められた絞り値、シャッタスピードで、撮影が従来例と同様に行われる、撮像素子4よりの撮像信号はCDS、増幅、クランプ処理され、さらにA/D変換される。そのデジタル各画素データは演算器19に入力され、ダーク領域のデータは先に求められた対応する垂直ラインの平均ダーク値が減算される。このように演算処理されたデータは撮像信号処理回路11に入力され、従来例と同様に所定の輝度信号処理、色信号処理が行われ、さらに、不図示の所定フォーマットへの信号変換処理を経て、記録媒体1/F13を介して記録媒体12に記録される。

【0040】ここではこれまでの各実施例と異り、本実施例のダークデータの取り込みタイミングが異なっている。それは、ここで補正対象としている縦スジが垂直CCDに起因する現象であり、かつレベル的には極めて低いレベルの現象を扱っていることにより、ホットダイオード71の白キズ等が誤差要因として強く影響する、といった理由で純粋に垂直CCD72の暗電荷分だけを取り出すようにしたためである。本実施例のダークデータ読み出しでは、本撮影時と、垂直CCD72においての蓄積時間とが等しく、必要とする補正のためのデータはこれで得ることができる。かつ、本撮影までに要する時間

を短縮する事ができる。

【0041】先の各実施例で問題にしていた、遮光領域76と有効領域75の0レベルの差もインターライン型CCDではそのほとんどが垂直CCD72に起因するものであり、先の各実施例においても、本実施例と同様の動作タイミングとすることで期待する効果が得られる。ただし、インターライン型CCD以外の撮像素子、例えば、フレームトランスファ型CCD、X-Yアドレス型センサ等においては、やはり、第1～第7の実施例で述べてきたような動作タイミングとしなければならない。

【0042】次に第8の実施例について説明する。CCD型撮像素子ではあまりないが、増幅型撮像素子では遮光時のエリア内の出力ムラがみられる。これは通常ダークシェーディングと呼ばれる現象であり、なめらかな変化カーブを描く。このような撮像素子のクランプは、第1回目の遮光時の画像データとしてエリア内の複数の部分から複数のデータを取り込み、それぞれの部分のデータの平均値を演算し、平均された領域内の複数部分のダークデータからエリア内のダークシェーディングの状態を推測した各画素の補正值、あるいは、エリア内をブロックに分けて、ブロック別の補正值として補正值を記憶し、2回目の本撮像画像の信号をそれぞれ該当する補正值で補正（クランプ）するものである。このようにすることで、ダーク出力にうねり（シェーディング）をもつ撮像素子においても黒のレベルの確かな画像データを得ることができる。

【0043】これまで述べてきた各実施例では、最初にダーク情報を得、引き続き本撮影が行われる。もし、全画像を一旦記憶する画像メモリを本体に内蔵するならば、この順序は逆でもよい。撮影時のブレに対して防御するという意味では、むしろ、この方が望ましい方法といえる。そしてこの場合、全画像を記憶するメモリとしては全画像分よりもやや多い容量のメモリを持つことで、クランプのために必要なデータをこのメモリの特定のアドレスに格納することができ、特にクランプ用のメモリを別個に持つ必要がなくなる。クランプ専用のメモリを持つか持たないかはシステム構成によって決めればよい。

【0044】また、本発明において解決しようという問題点の遮光領域76と有効領域75との出力差は高温時の問題であることから、上述の各実施例は撮像素子または撮像装置内の温度があらかじめ設定された温度以上となる時に動作するようにしてもよい。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、遮光状態での撮像素子の画像データをゼロ基準として、本撮影の画像データをクランプすることにより、色再現性に優れた、ノイズの少ない画像を得ることのできる撮像装置が実現できる。

【図面の簡単な説明】

- 【図 1】本発明の実施例を示すブロック図である。
 【図 2】実施例の動作を示すタイミングチャートである。
 【図 3】本発明の他の実施例を示すブロック図である。
 【図 4】他の実施例の動作を示すタイミングチャートである。
 【図 5】従来のデジタルスチル電子カメラの構成を示すブロック図である。
 【図 6】撮像信号処理回路の構成を示すブロック図であ *

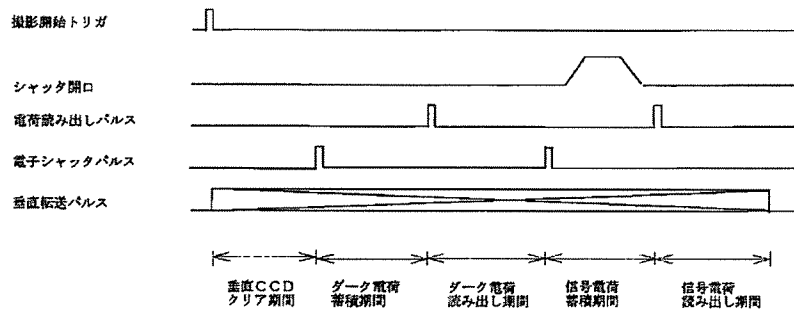
*る。

【図 7】撮像素子の構成図である。

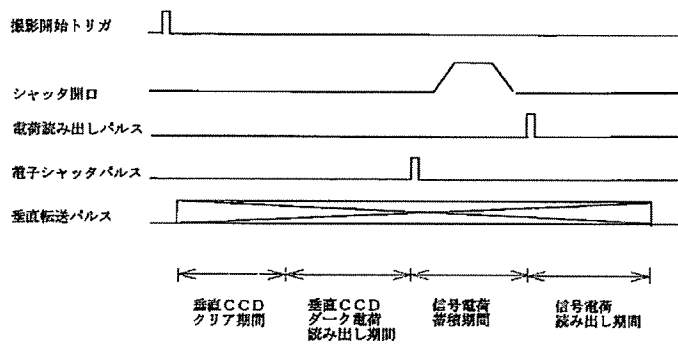
【符号の説明】

- 2 絞り兼用シャッタ
 4 撮像素子
 9 クランプ回路
 19 演算器
 20 D/A変換器

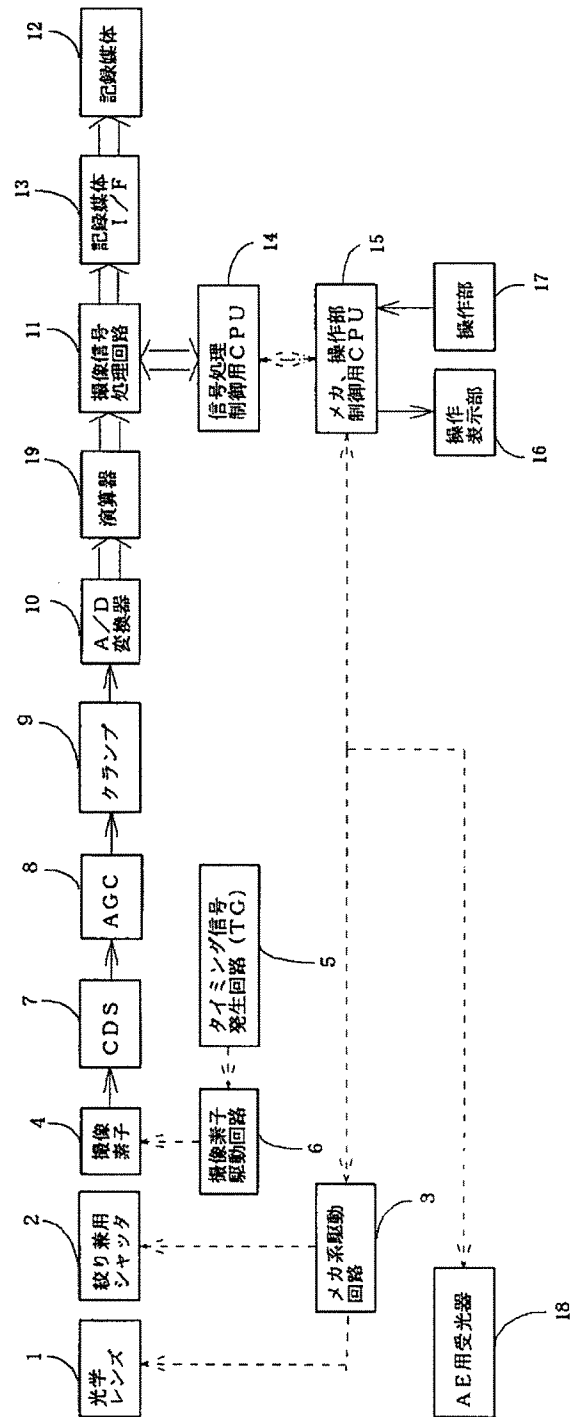
【図 2】



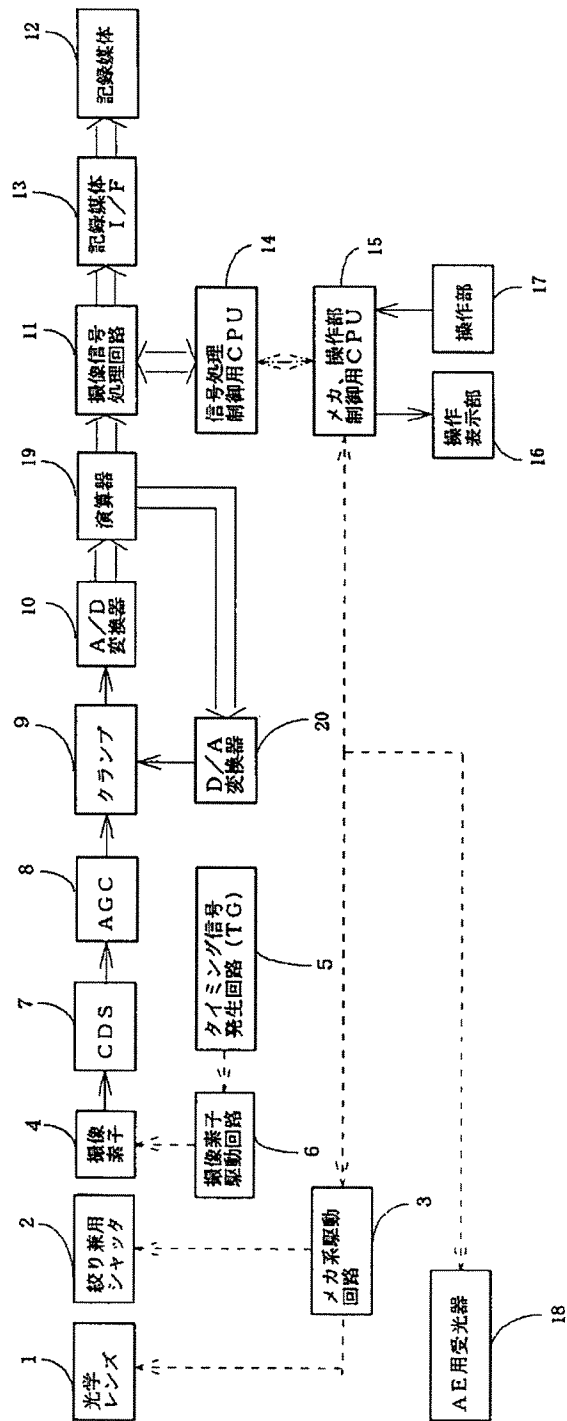
【図 4】



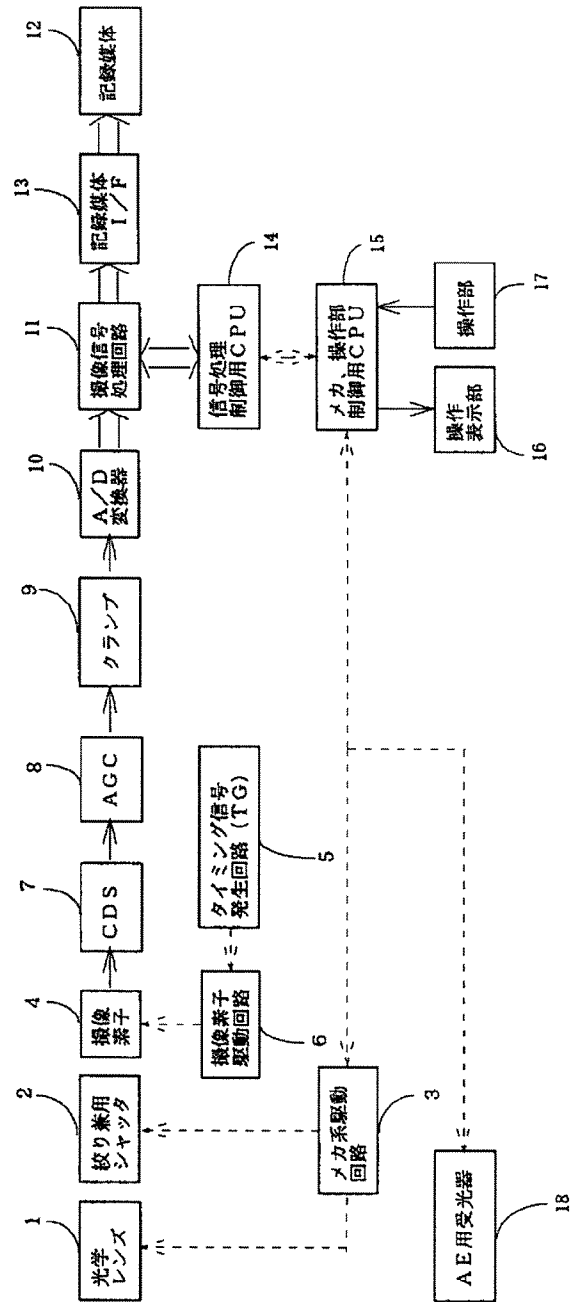
【図1】



【図3】



【図5】



【図 7】

